

MicroOhm 10A

MI 3250

Manual de instrucciones

Versión 1.0, código no 20 752 433

Distribuidor:

Fabricante:

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
Horjul 1354
Eslovenia
Página web: http://www.metrel.si
Correo electrónico: metrel@metrel.si



Este sello en el producto certifica que el equipo cumple con los requisitos de la UE (Unión Europea) sobre las normativas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

Índice

1 Descripción general

1.1 Características

El MicroOhm 10A (MI 3250) es un ohmímetro portátil (2,8 kg) bidireccional de baja resistencia que usa el método Kelvin de cuatro puntas para medir resistencias bajas de:

- Interruptores
- Relés
- Conectores
- Embarrados
- Empalmes del cable de distribución de potencia
- Devanado de motor y generador
- Transformadores de potencia
- Inductores de potencia
- Juntas de circuitos de vía
- Resistencia de hilo y cable
- Juntas de soldadura.

El dispositivo puede ser alimentado por red o pilas internas recargables.
Ha sido diseñado y fabricado en base a la rica y extensa experiencia adquirida a través de muchos años de trabajo en este ámbito.
Las funciones disponibles y las características que ofrece el medidor MicroOhm 10A son:

- Medición de resistencia (método Kelvin de cuatro puntas);
- Medición de alta resolución **(24-Bit Σ-Δ ADC)**;
- **Rango manual o automático**
- Amplio rango de medición (0.1 µΩ ... 2 kΩ);
- Corriente de prueba ajustable (1 mA...10 A);
- Compensación de temperatura;
- Límites Hi/Lo (Alto/Bajo);
- **Eliminación térmica de CEM** automática;
- Cuatro modos de medición (individual, continuo, inductivo, automático);
- Comunicación USB y RS232;
- Alta Categoría de sobretensión **CAT IV / 300 V.**

Una LCD de matriz de puntos de **320x240** ofrece los resultados y todos los parámetros asociados para leer de forma fácil.

El manejo es sencillo y claro, el usuario no necesita ningún entrenamiento especial (excepto el relativo a este manual de instrucciones) para manejar el instrumento.
Los resultados de las pruebas pueden guardarse en el dispositivo. El Software para **PC HVLink PRO** que se suministra como parte del conjunto estándar le permite transferir los resultados de las mediciones al PC donde los puede analizar e imprimir.

2 Consideraciones de seguridad y uso

2.1 Advertencias y notas

Con el fin de alcanzar el máximo nivel de seguridad para el usuario mientras lleva a cabo las diversas mediciones y pruebas, METREL recomienda mantener el MicroOhm 10A en buenas condiciones y sin daños. Cuando use el dispositivo, tenga en cuenta las siguientes advertencias:

- **La aparición del símbolo ⚠ en el dispositivo indica que debe «Leer el manual de instrucciones con especial detenimiento para un uso seguro» ¡El símbolo le indica que debe realizar una acción!**
- **¡Si el equipo de prueba se usa de manera diferente a lo especificado en este manual de instrucciones, las medidas de protección incorporadas en el equipo pueden verse afectadas!**
- **¡Lea este manual de instrucciones con detenimiento, de lo contrario el uso de este dispositivo puede resultar peligroso para el operario, el dispositivo o el equipo que se está probando!**
- **¡No utilice el dispositivo o cualquiera de los accesorios si observa daños en los mismos!**
- **¡Tome las precauciones habituales para evitar el riesgo de electrocución al trabajar con tensión peligrosa!**
- **¡No utilice el dispositivo con sistemas de alimentación de tensiones mayores a 300 V!**
- **¡Sólo personal competente y autorizado podrá realizar reparaciones o calibraciones del aparato!**
- **¡Utilice únicamente accesorios estándar u opcionales suministrados por su distribuidor!**
- **¡Tenga en cuenta que los accesorios antiguos y algunos de los nuevos opcionales compatibles con este instrumento sólo cumplen con la CAT II / 300 V sobre la calificación de seguridad de tensión! ¡Esto significa que la tensión máxima permitida entre los terminales de prueba y tierra es de 300 V!**
- **Se incluyen con el dispositivo pilas recargables de NI-MH o Ni-Cd. Las pilas sólo deben reemplazarse por otras del mismo tipo, tal y como se especifica en el la etiqueta del compartimento de las pilas o en este manual. ¡No utilice pilas alcalinas estándar mientras el adaptador de corriente de red esté conectado, podrían explotar!**
- **Hay tensiones peligrosas dentro del dispositivo. Desconecte todas las puntas de prueba, el cable de alimentación y apague el dispositivo antes de retirar la tapa del compartimento de las pilas.**
- **¡Tome las precauciones habituales para evitar el riesgo de electrocución al trabajar con instalaciones eléctricas!**

 **Advertencias relacionadas con las funciones de medición:**

Medición de resistencia y medición inductiva

- ¡Las mediciones de resistencia sólo deberían realizarse con objetos sin carga eléctrica!
- ¡No toque el objeto antes de que esté descargado del todo o durante la medición! ¡Hay riesgo de electrocución!
- ¡Cuando se ha realizado una medición de resistencia a un objeto inductivo, la descarga automática puede no darse inmediatamente!
- ¡Puede aparecer alta tensión en los terminales de prueba cuando mida objetos inductivos!
- ¡No conecte terminales de prueba a una tensión externa mayor a 300 V (C.A. o C.C.) para evitar dañar el dispositivo de prueba!

General

- La advertencia aparecerá en pantalla y la prueba de resistencia no se llevará a cabo si se detecta una tensión mayor a 8 V (C.A. o C.C.) entre los terminales de prueba. No habrá advertencia si todos los terminales están a la misma tensión.
- El indicador de PASS/FAIL se activa cuando se establece un límite. Establezca el límite apropiado para la evaluación de los resultados de las mediciones.

2.2 Pilas y carga

El dispositivo usa seis pilas alcalinas o recargables de Ni-Cd o NI-MH. El tiempo de uso nominal está determinado para pilas con capacidad nominal de 3500 mAh.
La carga de la pila se muestra siempre en la parte superior derecha de la pantalla.

En caso de que la pila no tenga carga suficiente, el dispositivo mostrará lo mismo que en la figura 2.1



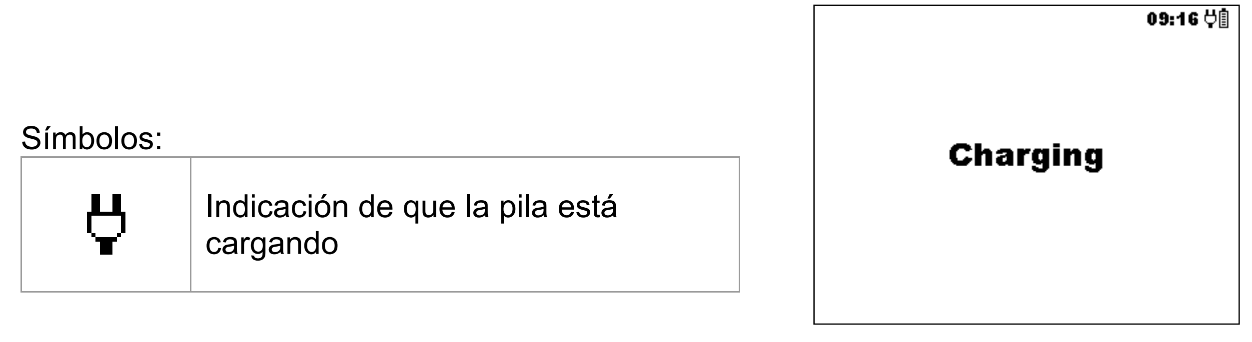
Figura 2.1: Icono de pila descargada

La pila empezará a cargar tan pronto como el adaptador de corriente se conecte al dispositivo. La toma de alimentación se muestra en la figura 2.2.Un circuito interno controla la carga y garantiza la máxima duración de la pila.



Figura 2.2: Toma de alimentación

El dispositivo reconoce automáticamente la fuente de alimentación y empieza a cargar.



Símbolos:

(símbolo de enchufe)	Indicación de que la pila está cargando

Figura 2.3: Indicación de carga

- ¡Cuando esté conectado a una instalación, el compartimento de las pilas del instrumento puede contener tensión peligrosa dentro! Cuando vaya a reemplazar las pilas o antes de abrir el compartimento de las pilas, desconecte cualquier accesorio de medición que esté conectado al dispositivo y apague el instrumento.
- Asegúrese de que introduce las pilas correctamente, de lo contrario el dispositivo no funcionará y las pilas podrían descargarse.
- Si no utiliza el dispositivo durante un periodo prolongado de tiempo, retire las pilas del compartimento.
- Se pueden usar pilas alcalinas o recargables de Ni-MH o Ni-Cd. METREL recomienda utilizar únicamente pilas recargables con capacidad de 3500mAh o superior.
- ¡No recargue pilas alcalinas!

2.2.1 Pilas nuevas o no usadas durante un periodo largo

Se pueden dar procesos químicos impredecibles durante la carga de pilas nuevas o si éstas no se han utilizado durante un periodo suficientemente largo (más de 3 meses). Las pilas Ni-MH y Ni-Cd pueden sufrir estos efectos químicos (a veces llamados efecto memoria). Debido a ello, el tiempo de funcionamiento se puede ver reducido significativamente durante los ciclos iniciales de carga y descarga.

En esta situación, Metrel recomienda el siguiente procedimiento para mejorar la vida de la pila:

Procedimiento	Notas
➢ Cargar completamente la pila.	Por lo menos 6h (3500mAh) con el cargador incluido.
➢ Descargar completamente la pila.	Esto puede realizarse utilizando el instrumento normalmente hasta que el instrumento esté totalmente descargado.
➢ Repita el ciclo de carga / descarga por lo menos 2 - 4 veces.	Se recomiendan cuatro ciclos con el fin de restaurar las pilas a su capacidad normal.

Notas:

- El cargador del dispositivo es un cargador en serie. Esto significa que las pilas están conectadas en serie durante la carga. Las pilas tienen que ser iguales (misma condición de carga, mismo tipo y tiempo de uso).
- Una pila diferente puede causar una carga inadecuada y una descarga incorrecta durante el uso normal del conjunto de pilas (calentamiento de las pilas, tiempo de funcionamiento significativamente disminuido, polaridad invertida de la pila defectuosa,...).
- Si no observa mejora alguna tras varios ciclos de carga y descarga, debería comprobar cada pila (comparando la tensión de las pilas, probándolas en un cargador, etc.) Es muy posible que solo algunas de las pilas estén deterioradas.
- Los efectos anteriormente descritos, no deberían confundirse con el degradado normal de la capacidad de la pila con el paso del tiempo. Las pilas pierden algo de capacidad cuando se cargan / descargan repetidamente. La disminución real de la capacidad respecto al número de ciclos de carga depende del tipo de pila. Esta información se incluye en las especificaciones técnicas del fabricante de las pilas.

2.3 Normas aplicadas

El dispositivo MicroOhm 10A se fabrica y prueba de acuerdo con las siguientes normativas:

Compatibilidad electromagnética (EMC)	
EN 61326	Equipos eléctricos para medición, control y uso en laboratorio – requisitos EMC Clase A
Seguridad (LVD)	
EN 61010-1	Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para medición, control y uso en laboratorio – Parte 1: Requisitos generales
EN 61010-031	Requisitos de seguridad para sondas manuales portátiles para pruebas y mediciones eléctricas

Nota:

Inmunidad a campos de RF radiados (Fuerza del campo: 10V/m, Modulación: AM, 80%, 1kHz)

Rango de corriente	**Condiciones operativas**	**Perturbación > 0,25 %**	**Perturbación < 0,25%**
1mA	Rango 2kΩ	100 MHz ÷ 500 MHz	500 MHz ÷ 1 GHz

Nota sobre las normativas IEC y EN:

- El texto de este manual contiene referencias a normas europeas. Toda la normativa de la serie EN 6XXXX (p.e. EN 61010) equivale a las normas IEC con el mismo número (p.e. IEC 61010) y difieren sólo en las partes modificadas requeridas por el procedimiento de armonización europeo.

3 Descripción del dispositivo

3.1 Panel del usuario

El panel del usuario se muestra en la figura 3.1 más abajo.



Figura 3.1: Panel frontal

Leyenda:

1	START / STOP	Inicia/detiene la medición
2	ON / OFF	Enciende o apaga el dispositivo. *El dispositivo se apaga automáticamente 15 min. después de que se haya pulsado la última tecla.*
3	MEM	Guarda / recupera / borra la memoria del dispositivo.
4	SELECT	Para entrar en el modo de configuración de la función seleccionada o para seleccionar el parámetro activo que establecer.
5, 6	⮝ ⮟	Seleccione la opción de arriba/abajo.
7, 8	⮜ ⮞	Aumenta, disminuye el parámetro seleccionado.
9	ESC	Sale del modo seleccionado.
10	LIGHT	Enciende/Apaga la retroiluminación de la pantalla. Resetea el dispositivo (mantenga la tecla durante 3 s. o más).

3.2 Conectores y tapa de las pilas

El comprobador MicroOhm 10A contiene los siguientes terminales:

- Cuatro bananas de seguridad, para la conexión de puntas de prueba (Figura 3.2),
- Toma de corriente, para la conexión del cable de alimentación de red (Figura 3.3),
- Terminales de comunicación (USB y RS232) (Figura 3.3),
- Tapa de las pilas (Figura 3.4).

3.2.1 Conector de puntas de prueba

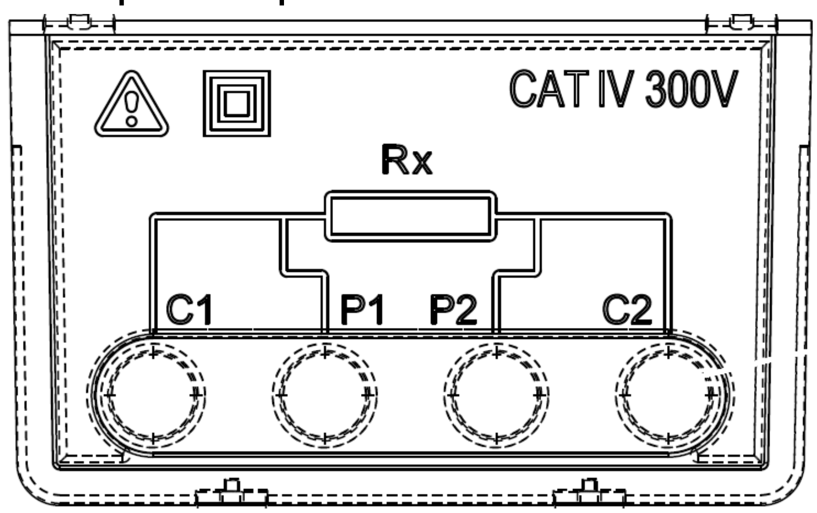


Figura 3.2: 32*Conector de puntas de prueba*

Leyenda:

1	C1	Terminales de corriente	Medición de inputs / outputs (entrada / salida)
2	C2		
3	P1	Terminales de tensión	
4	P2		

Advertencias:

- **¡La tensión máxima permitida entre cualquier terminal de prueba y tierra es de 300 V!**
- **¡La tensión máxima permitida entre los terminales de prueba es de 300 V!**
- **¡Use sólo accesorios de prueba originales!**

3.2.2 Panel de conexiones (lado derecho)



Figura 3.3: 33*Conectores de comunicación y red*

Leyenda:

1	Conector RS232	Comunicación con puerto RS232 del PC. Comunicación con la impresora.
2	Conector USB	Comunicación con el puerto USB (1.1) del PC.
3	Conector de alimentación	Alimentación de red del instrumento y del cargador de las pilas

Advertencias:

- **La tensión máxima permitida entre L-N (conector de red) es de 300 V (CAT II).**
- **¡Use sólo accesorios de prueba originales!**

3.2.3 Panel de conexiones (lado izquierdo)

Figura 3.4: Medición de entradas/salidas y compartimento de las pilas

Leyenda:

1	Medición de *inputs / outputs* (entrada / salida)
2	Compartimento de pilas

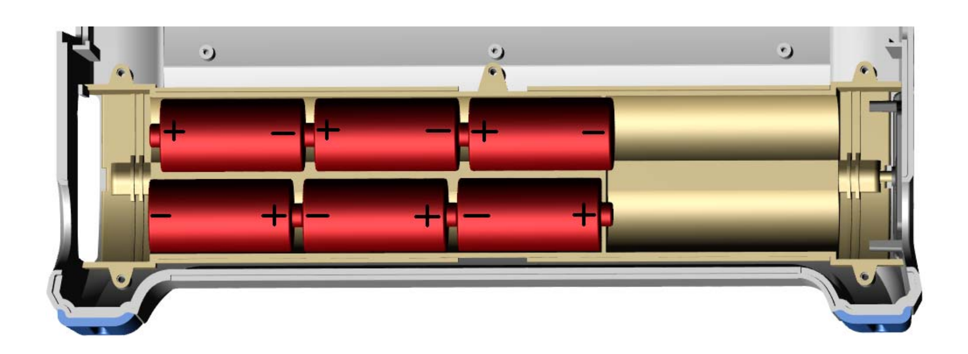


Figura 3.5:35 *Pilas insertadas correctamente*

Advertencias:

- **¡Cuando esté conectado a una instalación, el compartimento de las pilas puede contener tensión peligrosa dentro!**
- **⚠Desconecte todas las puntas de prueba, el cable de alimentación y apague el dispositivo antes de retirar la tapa del compartimento de las pilas.**
- **Asegúrese de que las pilas se usan y desechan de acuerdo a las directrices del fabricante y las de las autoridades nacionales y locales competentes.**

3.3 Accesorios

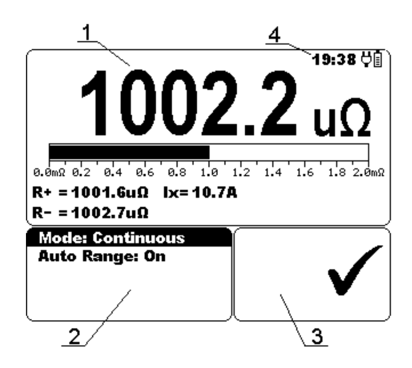
Los accesorios se dividen en estándar y opcionales. Los accesorios opcionales se suministran a petición del cliente. Vea la lista *adjunta* para la configuración estándar y opciones disponibles o contacte con su distribuidor o vea la página web de METREL: http://www.metrel.si.



Figura 3.6: Conjunto estándar

- Dispositivo MI 3250 MicroOhm 10A
- Puntas de prueba de corriente con pinza de cocodrilo, 2,5 m, 2,5 mm^2, 2 uds. (Kelvin)
- Puntas de prueba de corriente 2,5 m, 2,5 mm^2, 2 uds. (rojo)
- Puntas de prueba de tensión 2,5 m, 1,5 mm^2, 2 uds. (negro)
- Pinzas de cocodrilo, 4 uds. (negro, rojo)
- Sondas de prueba, 2 uds. (negro)
- Cable de alimentación de red
- Pilas recargables NiMH, 3500mAh, 6 unidades
- Cable serial RS232
- Cable USB
- Bolsa para accesorios
- PC SW HVLink PRO
- Manual de instrucciones
- Certificado de calibración

3.4 Organización de pantalla



1	Ventana de resultados de las mediciones
2	Ventana de control de mediciones
3	Ventana de mensajes
4	Indicación de pila y hora

Figura 3.7:37 Pantalla de función típica

3.4.1 Ventana de resultados de medición

La ventana de mediciones muestra todos los datos relevantes durante las mediciones.

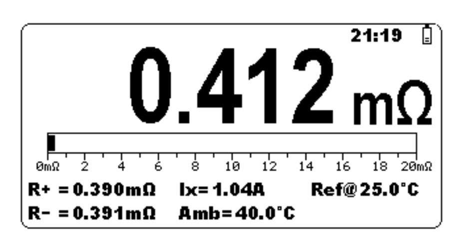


Figura 3.8: Ventana de mediciones

La resistencia medida se muestra en el centro de la pantalla con la tipografía más grande. Durante las mediciones este resultado se actualiza cada pocos segundos. Cuando la medición has sido completada, el resultado se mantendrá en pantalla hasta que se inicie una medición nueva.

El gráfico de barras representa las mediciones de resistencia gráficamente con respecto al rango de medición.

R + muestra la resistencia en la dirección positiva. Durante las mediciones este resultado se actualiza cada pocos segundos. Cuando la medición has sido completada, el resultado se mantendrá en pantalla hasta que se inicie una medición nueva.

R - muestra la resistencia en la dirección negativa. Durante las mediciones este resultado se actualiza cada pocos segundos. Cuando la medición has sido completada, el resultado se mantendrá en pantalla hasta que se inicie una medición nueva.

Ix muestra el flujo de corriente a través de la resistencia medida. Durante las mediciones este resultado se actualiza cada pocos segundos. Cuando la medición has sido completada, el resultado se mantendrá en pantalla hasta que se inicie una medición nueva.

Amb muestra el valor de la temperatura ambiente que se midió con la sonda de temperatura o se introdujo manualmente (aparece cuando se enciende la compensación de temperatura).

Ref@ muestra el valor de la temperatura de referencia que se ha introducido manualmente (aparece cuando se enciende la compensación de temperatura).

Dis: muestra el tiempo de descarga (sólo aparece en modo inductivo).

3.4.2 Ventana de control de medición

La ventana de control permite al usuario modificar los parámetros de control de la medición.



*Figura 3.9:*39 *Ventana de control*

Modo le permite seleccionar el modo de medición deseado. Es posible seleccionar uno de los siguientes modos: *Individual, automático, continuo e inductivo.* Consulte el capítulo 5.2 para más detalles.

Auto Rango le permite activar o desactivar la selección automática de rango.

Rango le permite seleccionar el rango de medición deseado. Es posible seleccionar uno de los siguientes rangos: 2 mΩ, 20 mΩ, 200 mΩ, 2 Ω, 20 Ω, 200 Ω, 2 kΩ.

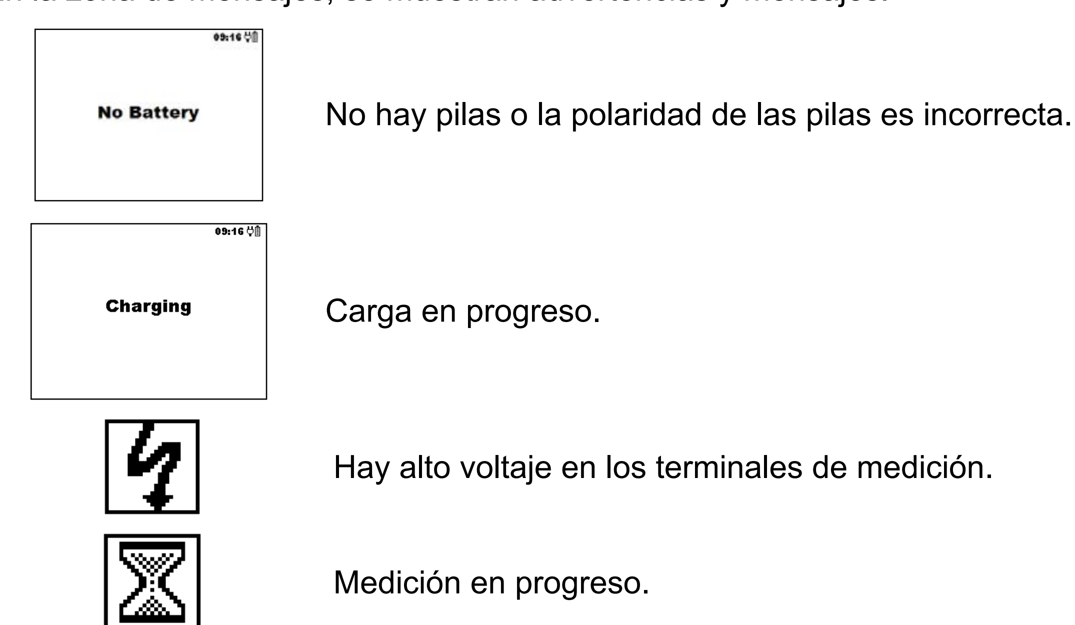
Corriente le permite seleccionar la corriente adecuada para la medición de la resistencia. Es posible seleccionar una de las siguientes corrientes: 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A, 10 A.

Notas:

- Auto rango siempre está desactivado en el modo inductivo.
- El rango de resistencia depende de la corriente seleccionada.
  Ejemplo: con una corriente de 1 A, solo puede seleccionarse rangos de 20 mΩ, 200 mΩ y 2 Ω. Vea la tabla 8.1 para más detalles.

3.4.3 Ventana de mensaje

En la zona de mensajes, se muestran advertencias y mensajes.



No hay pilas o la polaridad de las pilas es incorrecta.

Carga en progreso.

Hay alto voltaje en los terminales de medición.

Medición en progreso.

	El dispositivo está sobrecalentado. El proceso de medición está deshabilitado.
	La tensión de la pila es baja.
	El terminal P1, P2, C1 o C2 no está conectado al instrumento o se detecta una resistencia demasiado alta.
	La medición de corriente y el resultado está dentro de los límites definidos.
	Las mediciones están fuera de los límites definidos.
	El resultado de la medición está fuera del límite superior definido.
	El resultado de la medición está fuera del límite inferior definido.

3.4.4 Indicación de pila y hora

La indicación muestra la carga de la pila y la conexión del cargador.

	Indicación de la capacidad de la pila.
	Pila baja. *La carga de la pila es demasiado débil para garantizar el resultado correcto. Sustituya o recargue las pilas.*
	Carga en proceso (si el adaptador de corriente está conectado).
08:26	Indicación de hora (hh:mm).

Nota:

- Se añade la fecha y hora a cada resultado guardado.

3.4.5 Manejo de la retroiluminación

Tras encender el dispositivo, la retroiluminación se inicia automáticamente. Puede apagarse o encenderse simplemente pulsando la tecla de luz (☼).

Nota:

- Si pulsa y mantiene la tecla Light (☼) durante aproximadamente 5 s, se reseteará el dispositivo.

4 Menú principal

4.1 Menú principal del dispositivo

En el menú principal del dispositivo hay 4 opciones disponibles: Mediciones, menú de memoria, menú de configuración y menú de ayuda.

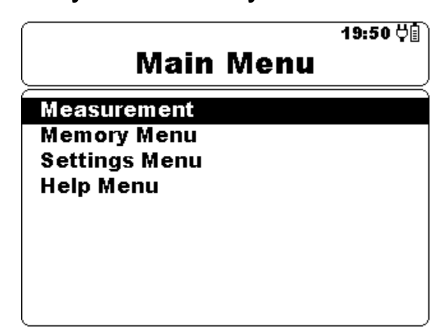


Figura 4.1: Menú principal del dispositivo

Teclas:

⮝ ⮟	Seleccione una de las siguientes opciones: **<Mediciones>** Vea *capítulo 5.2;* **<Menú de memoria>** Gestión de memoria, vea *capítulo 4.2;* **<Menú de configuración>** Configuración del dispositivo, vea *capítulo 4.3;* **<Menú de ayuda>** Pantallas de ayuda *capítulo 4.4;*
SELECT	Confirma la selección.

4.2 Menú de memoria

Los resultados de las mediciones junto con todos los parámetros relevantes se pueden guardar en la memoria del dispositivo.
La memoria del dispositivo se divide en 2 niveles: El objeto y número de resultados. El nivel superior Objeto puede contener hasta 199 localizaciones. El número de mediciones almacenadas bajo una única localización objeto no está limitado.

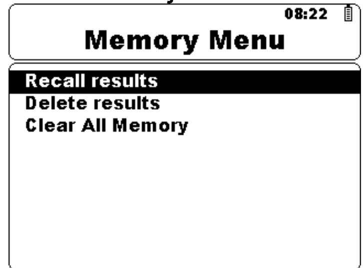


Figura 4.2: Menú de memoria

4.2.1 Guardado de resultados

Una vez completada una prueba, los resultados y parámetros están listos para ser guardados. Pulsando la tecla **MEM** el usuario puede entrar en el menú de guardado

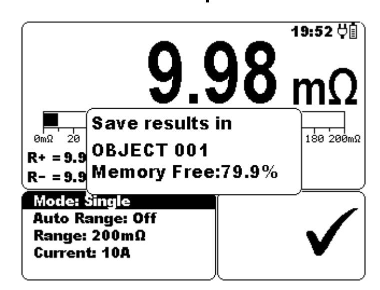


Figura 4.3: Menú de guardado

Teclas:

≺ ≻	Selecciona el número Objeto.
MEM	Guarda los resultados de la prueba al número Objeto seleccionado y vuelve a la ***Pantalla de resultado de medición.***
ESC	Vuelve a la ***Pantalla de resultado de medición*** sin guardar.

El dispositivo pitará para indicar que el resultado se ha guardado correctamente en la memoria.

Nota:

- Cada resultado guardado también incluye marcada la fecha y la hora (dd:mm:yyyy, hh:mm).

4.2.2 Recuperación de resultados

Para entrar en el menú de recuperación de resultados en el menú de memoria debe pulsar la tecla **SELECT**.

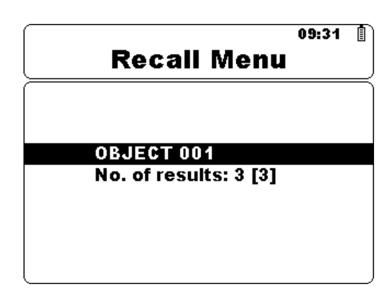


Figura 4.4: Menú de recuperación:

12:01
34.62 mΩ
0mΩ 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200mΩ
R+ = 34.61mΩ Ix= 11.1A
R- = 34.62mΩ
Mode: 200mΩ
Auto Range: 10A
Range: Single
Measurement: 2/2 14.04.2011 12:00

Figura 4.5: Pantalla de resultados recuperados

Teclas en menú de recuperación:

˄ ˅	Selecciona una de las siguientes opciones [Objeto; Nº de resultados].
˂ ˃	Aumenta o disminuye el parámetro.
SELECT	Recupera el resultado en la localización seleccionada.
ESC	Vuelve al ***Menú de memoria.***

Teclas en la pantalla de resultado recuperado:

˂ ˃	Alterna entre los resultados guardados bajo el objeto seleccionado.
ESC	Vuelve al *Menú de recuperación de resultados.*

4.2.3 Eliminación de resultados

Para entrar en el menú de borrado de resultados en el menú de memoria debe pulsar la tecla **SELECT**. Se puede borrar una medición o todas bajo el Objeto seleccionado.

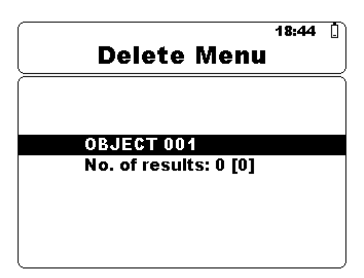


Figura 4.6: Borrado de todas las mediciones en la categoría OBJECT

Teclas en el menú de borrado:

⮝ ⮟	Selecciona una de las siguientes opciones [Objeto; Nº de resultados].
⮜ ⮞	Aumenta o disminuye el parámetro.
SELECT	Entra en la pantalla de confirmación de borrado
ESC	Vuelve al ***Menú de memoria.***

Teclas en la pantalla de confirmación de borrado:

SELECT	Elimina los resultados en la ubicación seleccionada.
ESC	Vuelve al ***Menú de borrado*** sin guardar cambios.

4.2.4 Borrado completo del contenido de la memoria

Cuando seleccione la función de **borrado de toda la memoria** en el menú de memoria todo el contenido de la memoria se borrará.

Teclas en el menú de borrado de toda la memoria:

SELECT	Borra todo el contenido de la memoria.
ESC	Vuelve al **menú de memoria** sin cambios.

4.3 Menú de configuración

En el menú de configuración se pueden establecer o ver diferentes parámetros y configuraciones del dispositivo.

19:55

Settings Menu

Language: English
Communication: RS232
Set Date and Time
Set Contrast
Temperature Compensation
Set Limits
Instrument Info

Figura 4.7: Menú de configuración

Teclas:

↑ ↓	Seleccione la configuración que quiera ajustar o ver: **<Idioma>** idioma del dispositivo; **<Comunicación>** selección del puerto de comunicación; **<Fijar fecha y hora>** fecha y hora; **<Ajustar Contraste>** ajuste de contraste del LCD; **<Compensación de temperatura>** Ajuste de compensación de temperatura; **<Establecer Límites>** selección de valores límite ; **<Info del dispositivo>** Información básica del dispositivo;
SELECT	Confirma la selección.
ESC	Vuelve al ***Menú principal***.

4.3.1 Selección de idioma

Se puede establecer el idioma del dispositivo.

Teclas:

← →	Alterna entre diferentes idiomas.

Nota:

- No se necesita confirmar la selección del idioma.

4.3.2 Selección de comunicación

El puerto de comunicación del instrumento se puede ajustar.

Teclas:

← →	Alterna entre USB y RS232.

Nota:

- No se necesita confirmación para establecer el puerto de comunicación deseado.

4.3.3 Establecimiento de la fecha y hora

Para entrar en el menú de Fecha y Hora se debe pulsar la tecla SELECT.

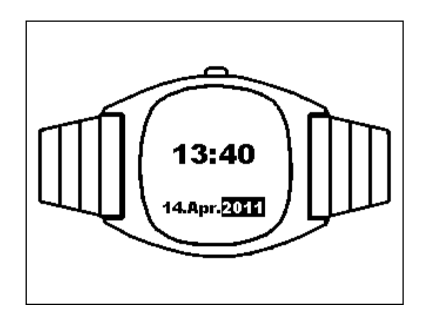


Figura 4.8: Menú de fecha y hora

Teclas:

⮜ ⮞	Seleccione el parámetro que desea cambiar.
⮝ ⮟	Aumenta o disminuye el parámetro.
SELECT	Confirma la selección y regresa al ***menú de configuración.***
ESC	Vuelve al **menú de configuración** sin cambios.

Advertencia:

- Si se extraen las pilas del instrumento la hora y fecha se perderán.

4.3.4 Ajuste de contraste

En este menú se pueden ajustar el contraste de la pantalla. Para entrar en el menú de Contraste se debe pulsar la tecla SELECT.

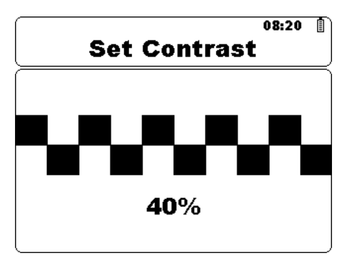


Figura 4.9: Menú de contraste

Teclas:

⮜ ⮞	Establece el valor de contraste.
ESC	Vuelve al **menú de configuración** (cambios se almacenan automáticamente).

Nota:

- Debería disminuir el contraste cuando utilice el dispositivo en un entorno frío.

4.3.5 Compensación de temperatura

La compensación de temperatura se utiliza para ajustar la resistencia medida, que depende de la temperatura ambiente, al valor que tendría en la temperatura de referencia.

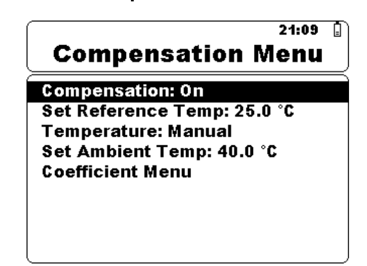


Figura 4.10: Menú de compensación

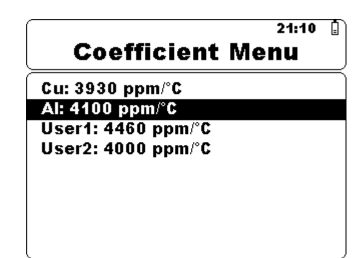


Figura 4.11: Menú de coeficiente

Teclas en el menú de compensación de temperatura:

▲ ▼	Seleccione el parámetro que desea cambiar. **<Compensación>** establece la compensación [On-Off]; **<Establecer Temp de Referencia**> referencia del valor de temperatura; <**Temperatura**> ajustes de la temperatura ambiente [Manual, sonda]; <**Establecer Temp Ambiente**> valor de la temperatura ambiente; **<Menú de coeficiente>** ajustes de coeficiente (ver figura 4.12);412
◄ ►	Aumenta o disminuye el parámetro.
SELECT	Entra en menú de coeficiente.
ESC	Vuelve al **menú de configuración** (los cambios se almacenan automáticamente).

Teclas en el menú de coeficiente:

▲ ▼	Seleccione el parámetro que desea cambiar.
◄ ►	Aumenta o disminuye el parámetro.
ESC	Vuelve al **menú de compensación de temperatura** (los cambios se almacenan automáticamente).

Medición de la resistencia con la compensación de temperatura:

Cálculo de compensación de temperatura

$$R_{(ref_temp)} = R_{(amb_temp)} \times \frac{[1+(\alpha \times ref_temp)]}{1+(\alpha \times amb_temp)}$$

Leyenda:

$R_{(ref_temp)}[\Omega]$	Resistencia compensada calculada para la temperatura de referencia.
$R_{(amb_temp)}[\Omega]$	Resistencia medida a temperatura ambiente.
$\alpha[ppm/°C]$	Coeficiente de temperatura del objeto medido (Cu, Al...definida por el usuario).
$ref_temp[°C]$	Temperatura de referencia a la que la medida se refiere (definida por el usuario).
$amb_temp[°C]$	La temperatura ambiente se mide con la sonda de temperatura o es definida por el usuario.

Ejemplo:

$R_{(amb_temp)} = 118.44 m\Omega$

$\alpha = 4100\, ppm/°C(Al)$

$ref_temp = 25°C$

$amb_temp = 40°C$

$$R_{(ref_temp)} = R_{(amb_temp)} \times \frac{[1+(\alpha \times ref_temp)]}{1+(\alpha \times amb_temp)} = 118.44 m\Omega \times \frac{[1+(4100\, ppm/°C \times 25°C)]}{1+(4100\, ppm/°C \times 40°C)} = 112.18 m\Omega$$

$R_{(25°C)} = \underline{\underline{112.18 m\Omega}}$

En la ventana de medición se muestra el valor compensado.

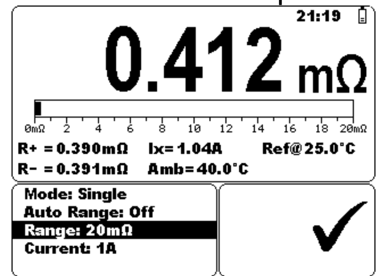


*Figura 4.13:*413 *Ejemplo de resultado compensado*

Esta tabla muestra el coeficiente de temperatura de varios materiales a 20 ° C (68 ° F)

Material	Símbolo	Coeficiente de temperatura $\alpha[ppm/°C]$	Resistividad $[\Omega m]$
Aluminio	Al	4100	$2{,}82\times10^{-8}$
Cobre	Cu	3930	$1{,}68\times10^{-8}$
Oro	Au	3715	2, 44 × 10−8
Hierro	Fe	5671	$1{,}0\times10^{-7}$
Níquel	Ni	5866	$6,\ 99\times10^{-8}$
Platino	Pt	3729	$1{,}06\times10^{-7}$
Plata	Ag	3819	$1{,}59\times10^{-8}$
Cinc	Zn	3847	$5{,}90\times10^{-8}$

*Tabla 4.1:*4 *Resistividad y coeficiente de temperatura*

4.3.6 Seleccione los límites

Con el límite superior e inferior, el usuario puede establecer el límite de valor de resistencia. La resistencia medida se compara contra esos límites. El resultado es validado solamente si está dentro de los límites dados.

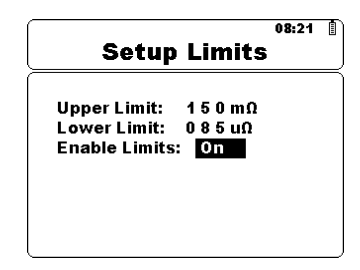


*Figura 4.14:*414 *Menú de establecimiento de límites*

Teclas:

ᐸ ᐳ	Seleccione el parámetro que desea cambiar.
ᐱ ᐯ	Aumenta o disminuye el parámetro.
ESC	Vuelve al **menú de configuración** (los cambios se almacenan automáticamente).

4.3.7 Información del dispositivo

En este menú se muestra la siguiente información:

- versión del hardware;
- versión del firmware;
- número serie;
- fecha de calibración;

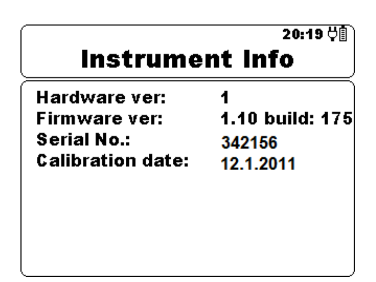


*Figura 4.15:*415 *Pantalla de información del dispositivo*

Teclas:

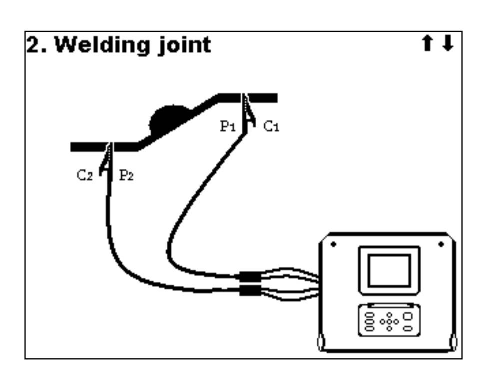
ESC	Vuelve al **menú de configuración**.

4.4 Menú de ayuda

El menú de ayuda contiene diagramas esquemáticos que ilustran como conectar el dispositivo a los diferentes objetos a probar.

Teclas en el menú de ayuda:

⮝ ⮟	Selecciona la pantalla de ayuda siguiente / anterior.
ESC	Vuelve al **menú de configuración**.



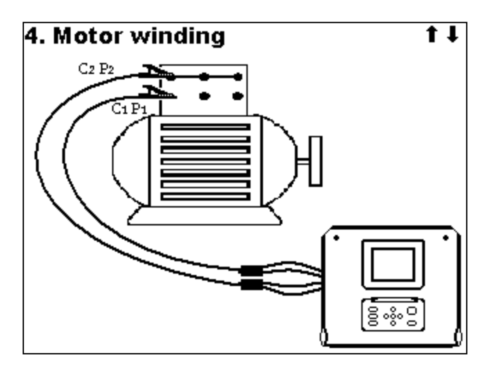


*Figura 4.16:*416 *Ejemplos de pantallas de ayuda*

5 Medición

5.1 Método Kelvin de cuatro puntas;

Cuando se mida resistencias < 20 Ω es aconsejable usar una técnica de medición de cuatro puntas (Figura 5.1), para conseguir alta precisión.*51* Mediante el uso de este tipo de configuración de medición la resistencia de la punta no está incluida en la medición, y se elimina la necesidad de calibrar y equilibrar la punta.

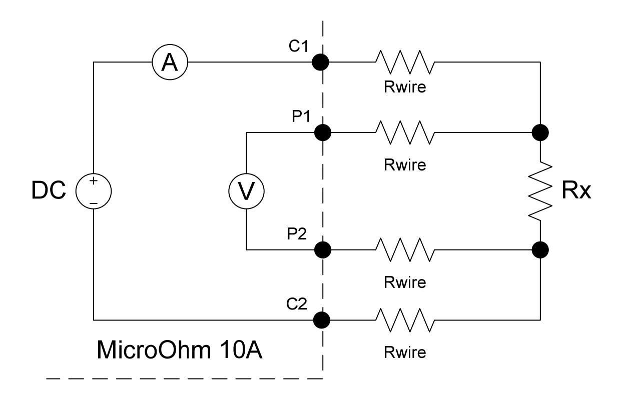


*Figura 5.1:*51 *Método Kelvin de cuatro puntas*

La corriente de medición pasa a través de la resistencia desconocida Rx usando las sondas C1 y C2. La colocación de estas sondas no es crítica pero siempre debe estar fuera de las sondas P1 y P2. La caída de tensión a través de Rx se mide a través de P1 y P2 y éstos deben colocarse exactamente en los puntos a medir.

Nota sobre malas conexiones:

- La mayoría de errores de medición están causados por conexiones pobres o inconsistentes al objeto a prueba. Es esencial asegurarse de que el dispositivo a prueba tenga contactos sin óxido y suciedad y estén limpios. Las conexiones de alta resistencia producirán errores y pueden evitar que la corriente fluya, debido a la alta resistencia del bucle C1 - C2.

Nota:

- La **ley de Ohm** establece que la corriente a través de un conductor entre dos puntos es directamente proporcional a la diferencia de potencial o tensión a través de los dos puntos y es inversamente proporcional a la resistencia entre ellos. La ecuación matemática que describe esta relación es:

$$I[Amper] = \frac{U[Volt]}{R[Ohm]} \Rightarrow Rx = \frac{U[Volt]}{I[Amper]}$$

5.2 Medición de la resistencia

La prueba puede iniciarse desde la pantalla de medición. Antes de realizar una prueba se pueden editar los parámetros (Modo, Rango y Corriente)

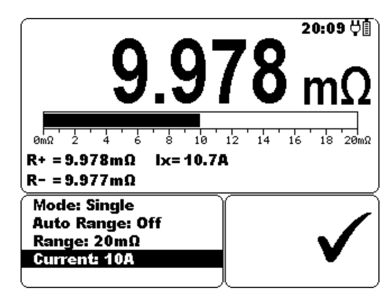


Figura 5.2: Menú de resistencia

Parámetros de prueba para mediciones de resistencia

Modo	Individual, automático, continuo e inductivo.
Auto rango	Apagado, encendido
Rango	2 μΩ, 20 μΩ, 200 μΩ, 2 Ω, 20 Ω, 200 Ω, 2 κΩ
Corriente	10 A, 1 A, 100 mA, 10 mA, 1 mA

Circuitos de prueba para la medición de la resistencia

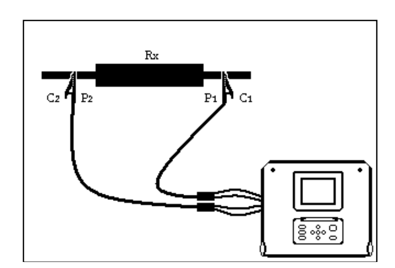


Figura 5.3: Medición de resistencia

Procedimiento de medición de la resistencia:

- Seleccione la función de **medición**.
- Configure los parámetros de prueba.
- Conecte el objeto a prueba al dispositivo (ver figura 5.3).5
- Pulse la tecla START / STOP para iniciar la medición.
- Pulse la tecla START / STOP otra vez para terminar la medición (en los modos continuo, automático e inductivo).
- Guarde los resultados presionando la tecla MEM (opcional).

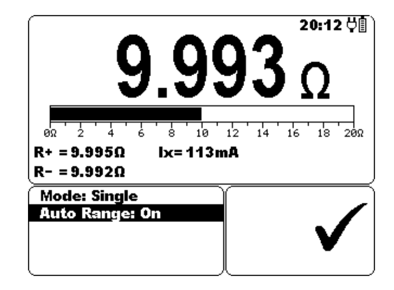


Figura 5.4: Ejemplo de resultado de la medición de la resistencia

Nota:

- Esté atento a las advertencias mostradas antes de comenzar la medición.

5.2.1 Modo individual

El modo individual hace una única medición bidireccional. El instrumento mide la resistencia en ambas direcciones (eliminación termal de CEM). El principal resultado que se muestra en la pantalla es un promedio ($R = \frac{R_+ + R_-}{2}$).

El rango y la corriente de salida pueden ser automáticamente establecidos o definidos por el usuario.

Gráfico I/t de medición individual

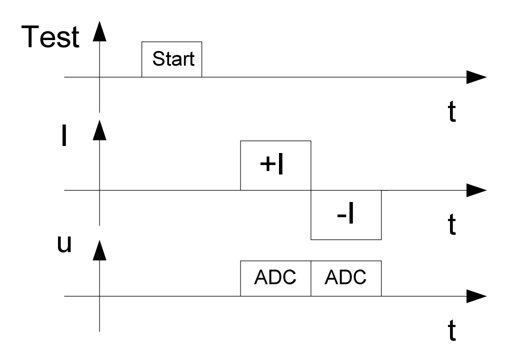


Figura 5.5: Modo individual

Nota:

- El modo individual pueden utilizarse principalmente para medir:
  - Relés
  - Interruptores
  - Conectores
  - Embarrados
  - Empalmes de cablel de distribución de potencia
  - Juntas de soldadura

5.2.2 Modo continuo

El modo continuo hace mediciones continuas bidireccionales. El dispositivo mide la resistencia en ambas direcciones (eliminación termal de CEM) y repite las mediciones hasta pulsar la tecla STOP. El principal resultado que se muestra en la pantalla es un promedio de la última medición bidireccional ($R = \frac{R_+ + R_-}{2}$).

El rango y la corriente de salida pueden ser automáticamente establecidos o definidos por el usuario.
La medida es iniciada y detenida por el usuario.
Gráfico I/t de medición continua

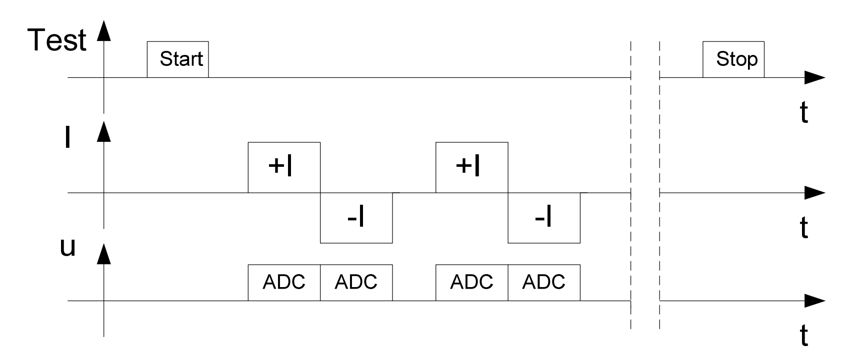


Figura 5.6: Modo continuo

Nota:
- El modo continuo es especialmente útil para detectar problemas.

5.2.3 Modo automático

El modo automático hace una única medición bidireccional. El dispositivo se encargará de medir resistencia en ambas direcciones (eliminación termal de CEM) y empezar una sola medición cada vez que el P1, P2, C1 y C2 estén conectados con el objeto de prueba. El principal resultado que se muestra en la pantalla es un promedio de la última medición de bidireccional ($R = \frac{R_+ + R_-}{2}$).
El rango y la corriente de salida pueden ser automáticamente establecidos o definidos por el usuario.
Para hacer otra medición simplemente quite y rehaga el contacto con la muestra de prueba.

Gráfico I/t de medición automática

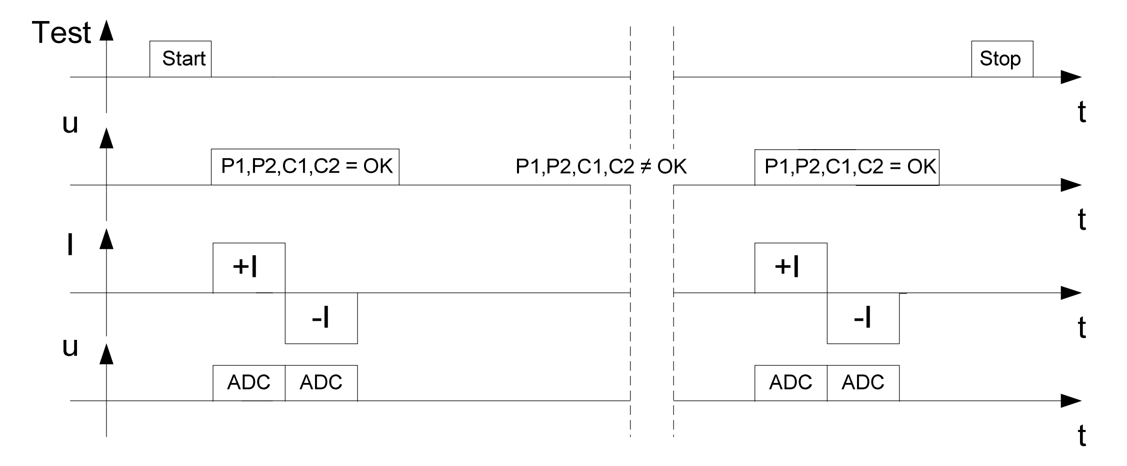


Figura 5.7: Modo automático

Nota:
- El modo automático puede utilizarse principalmente para la medición de barra colectoras.

Nota sobre CEM (campos electromagnéticos) térmicos:

- Una unión entre dos metales diferentes produce una tensión relacionada con una diferencia de temperatura (termopar). El MicroOhm 10A elimina el efecto térmico CEM mediante la medición de la resistencia en ambas direcciones I+ y I-.

5.2.4 Modo inductivo

El modo inductivo hace una sola medición unidireccional. Está diseñado para medir la resistencia de objetos inductivos. Dependiendo del tamaño del objeto inductivo, los tiempos de prueba podrían ser muy cortos para objetos pequeños o muy largos para los objetos inductivos más grandes, de alta inducción.
Antes de que pueda fluir la corriente deseada (para pruebas), este requisito de energía se debe cumplir ($W = 1/2 \times L \times I^2$).
El rango y la corriente de salida son definidos por el usuario.

Gráfico I/t de medición inductiva

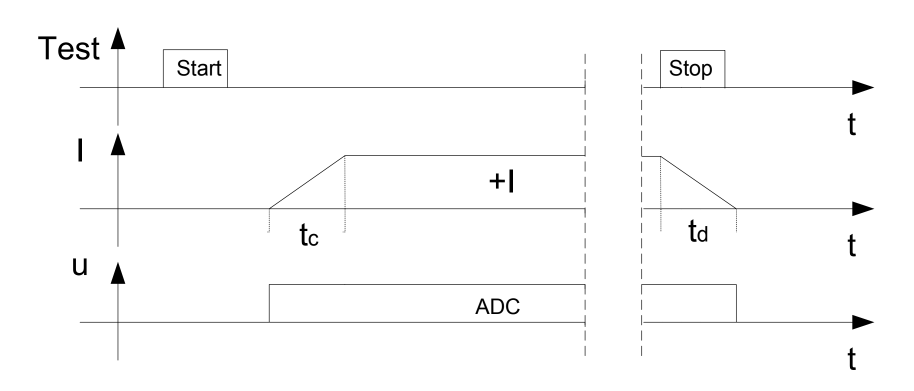


Figura 5.8: Modo inductivo

t_c .... El tiempo de carga (depende del tamaño del inductor).
t_d .... El tiempo de descarga (igual al tiempo de carga o máximo 5 minutos).

Nota:

- El modo inductivo puede utilizarse principalmente para medir:
  - Devanado de motor y generador
  - Transformadores de potencia
  - Inductores de potencia
  - Resistencia de hilo y cable

Advertencias:

- ¡No toque el objeto antes de que esté descargado del todo o durante la medición! ¡Hay riesgo de electrocución!
- ¡Cuando se ha realizado una medición de resistencia a un objeto inductivo, la descarga automática puede no darse inmediatamente!
- ¡Puede aparecer alta tensión en los terminales de prueba cuando mida objetos inductivos!

6 Comunicación

El dispositivo se puede comunicar con el software HVLink PRO PC. Se pueden realizar las siguientes acciones:

- Los resultados guardados pueden ser descargados y guardados en el PC.

Se necesita un programa especial para que el PC identifique el dispositivo y active la transferencia de datos entre ambos.
Hay dos interfaces de comunicación disponibles en el dispositivo: USB o RS 232.

Cómo transferir los datos guardados:

- Comunicación RS-232: conecte un puerto COM del PC al terminal RS 232 usando el cable de comunicación serial RS232;
- Comunicación USB: conecte un puerto USB del PC al conector USB del dispositivo usando el cable de interfaz USB.
- Encienda el PC y el dispositivo.
- Establezca el puerto de comunicación deseado (RS 232 o USB)
- Inicie el software HVLink PRO PC.
- El instrumento está preparado para descargar los datos al PC.

Nota:

- Debería instalar los controladores USB en el PC antes de usar la interfaz USB. Consulte las instrucciones de instalación del USB disponibles en el CD de instalación.

7 Mantenimiento

La apertura del dispositivo no está permitida a personas no autorizadas. No hay componentes que puedan ser reemplazados por el usuario dentro del dispositivo, con la excepción de la pila.

Advertencia:

- **¡Desconecte cualquier accesorio de medición, adaptador de red y apague el dispositivo antes de abrir el compartimento de la pila!**

7.1 Limpieza

No se requiere ningún mantenimiento especial para la carcasa. Use un paño suave empapado con agua jabonosa o alcohol para limpiar la superficie del dispositivo o accesorio. Deje secar el dispositivo completamente antes de usarlo.

Advertencias:

- ¡No use líquidos derivados de petróleo o hidrocarburos!
- ¡No rocíe el dispositivo con líquido de limpiar!

7.2 Calibración periódica

Es esencial calibrar el dispositivo regularmente para garantizar las especificaciones técnicas enumeradas en este manual. Recomendamos una calibración anual. La calibración sólo la podrá llevar a cabo personal autorizado. Por favor, contacte con su distribuidor para más información.

7.3 Reparación

Para reparaciones bajo o fuera del periodo de garantía, por favor, póngase en contacto con su distribuidor.

8 Especificaciones técnicas

8.1 Medición de la resistencia

Corriente de prueba	Rango de resistencia	Resolución	Precisión
10 A	0000,0 … 2000,0 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	± (0,25% Rdg + 0,01%FS)
	00.000 … 20,000 $m\Omega$	1 $\mu\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
	000,00 … 200,00 $m\Omega$	10 $\mu\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
1 A	00.000 … 20,000 $m\Omega$	1 $\mu\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
	000,00 … 200,00 $m\Omega$	10 $\mu\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
	0,0000 … 2,0000 Ω	100 $\mu\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
100 mA	000,00 … 200,00 $m\Omega$	10 $\mu\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
	0,0000 … 2,0000 Ω	100 $\mu\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
	00.000 … 20.000 Ω	1 $m\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
10 mA	0,0000 … 2,0000 Ω	100 $\mu\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
	00.000 … 20,000 Ω	1 $m\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
	000,00 … 200,00 Ω	10 $m\Omega$	±(0,25% Rdg + 0,01%FS)
1 mA	00.00 … 20,00 Ω	10 $m\Omega$	±(1% Rdg + 0,1%FS)
	000,0 … 200,0 Ω	100 $m\Omega$	±(1% Rdg + 0,25%FS)
	0.000 … 2,000 $k\Omega$	1 Ω	±(1% Rdg + 0,25%FS)

Tabla 8.1:81 *Rangos y precisión de medición de resistencia (condiciones de referencia)*

Precisión de corriente de prueba ±10 % (CC suavizada)
Duración de la prueba...............1 s (modo individual)
Método de prueba.....................medición de 4 hilos

Nota:

- Todos los datos relativos a la precisión se dan para condiciones ambientales nominales (referencia) y mediciones directas e inversas.
- El modo inductivo tendrá un error indefinido si un CEM está presente en el objeto de la prueba.
- El error en las condiciones de funcionamiento puede ser a lo sumo el error para condiciones de referencia (especificadas en el manual para cada función) + 0,1% del valor medido + 1 dígito, a menos que se especifique lo contrario en el manual para una función especial.

8.2 Parámetros de medición

Corriente de prueba:	10 *A*	1 *A*	100 m*A*	10 m*A*	1 m*A*
Máx. Potencia de salida:	20 *W*	2 *W*	0,2 *W*	20 *mW*	2 *mW*
Tensión de salida:	3 V_{DC} máx.	1 V_{DC} máx.			
Límites:	1 μΩ … 2 kΩ				

Tabla 8.2:82 Parámetros de medición

8.3 Información general

Suministro de las pilas .... 7.2 V CC (6 × 1,2 V_{CC} NiMH), tipo HR14 (tamaño C)
Suministro de red .... 90-260 V_{AC}, 45-65 Hz, 50 W (300V CAT II)
Tiempo de carga de la pila .... 5 h normalmente (3500 mAh)
Duración de carga de las pilas:
Estado inactivo.................................. > 25 h
Mediciones .... > 1000 mediciones de carga de 200 mΩ con una corriente de 10 A y una duración de 1s.

Clasificación de protección .... doble aislamiento ⧈
Categoría de sobretensión .... 300 V CAT IV
Nivel de contaminación 2
Grado de protección.......................... IP 40

Dimensiones (w × h × d).................... 31 cm × 13 cm × 25 cm
Peso .... 2.8 kg, (sin accesorios, con las pilas)

Advertencias visuales .... sí
Pantalla .... Matriz de puntos de 320x240 con retroiluminación

Condiciones de referencia:
Rango de temp de referencia .... 25 °C ± 5 °C
Rango de humedad de referencia ..... 40 %RH ÷ 70 %RH
Condiciones de operación:
Rango de temperatura de trabajo ..... -10 °C ÷ 50 °C
Humedad relativa máx. .... 95 %RH (0 °C ÷ 40 °C), no condensante.
Condiciones de almacenamiento
Rango de temperatura .... -10 °C ÷ +70 °C
Humedad relativa máx. .... 90 %RH (-10 °C ÷ +40 °C)
80 %RH (40 °C ÷ 60 °C)
Altitud nominal.................................. hasta 2000 m

Comunicación serial RS 232 .... separado galvánicamente

Frecuencia de baudios....................... 38400 baudios, 1 bit de parada, sin paridad
Conector: .... estándar RS232 9-pin hembra D
Comunicación esclava USB............. separado galvánicamente
Frecuencia de baudios....................... 38400 baudios
Conector .... conector USB estándar - tipo B

Memoria .... 1000 posiciones de guardado (512 kB)
Error de reloj en tiempo real............. ± 50 ppm

Resistencia máx. de punta .... 100 mΩ total ($R_{lead-C1}$ + $R_{lead-C2}$)